

# 合板に関する研究 (第9報)

## カランプヤン材の接着性能について

堀 岡 邦 典<sup>(1)</sup>  
松 本 庸 夫<sup>(2)</sup>  
森 屋 和 美<sup>(3)</sup>

### I 緒 言

わが国の合板は主として南方材のラワン材が非常に多く使用されている。大部分フィリッピンから輸入されているが、現在フィリッピン木材業界の一部には、対日丸太輸出禁止の声が底流していることは無視することができない。昨年、日本農林工業株式会社より、カランプヤン材が合板に適材か否かの調査について依頼があり、合板としての接着性能について考察した結果をここにとりまとめ報告する。カランプヤンは、学名を *Anthocephalus cadamba* Miq., fam. *Rubiaceae* といひ、産地はインドネシアである。用途は、板材、箱材、ベニヤ等に使用されている。

試験に供したカランプヤンは元東大教授三浦伊八郎氏らによつて 16 年前に植栽されたもので、その林相は Phot. 1 にかかげた。

なお、単板の製作については当场木材部加工科長中村源一技官の労をわずらわしたことを付記し、感謝の意を表する。である。

さらに、カランプヤンおよびラワン材のヘミセルローズの定量を行つた茨木親美君に対し、ここにその労を深謝する。

### II カランプヤン材の単板切削

供試材は搬入後ただちに水中貯材をし、煮沸などの前処理をすることなく切削試験を実施した。供試材は直径 550 mm、長さ 320 mm、含水率 80~110%、切削条件はラワン類の切削に準じて次のように行つた。

刃角：19°、ナイフ研磨面を水平に対し垂直になるようにし、刃先はほぼ主軸回転中心と等高。

単板厚さ：1~2 mm、ナイフ刃先とノーズバー先端間の距離は単板厚さに対し 92%。



Phot. 1 カランプヤンの  
16 年生の森林  
Forest stand of klampeyan  
(*Anthocephalus cadamba*  
Miq., fam. *Rubiaceae*),  
16 years old

(1) 木材部材質改良科長兼接着研究室長・農学博士

(2) (3) 木材部材質改良科接着研究室員

切削の状況と単板の品質

切削した単板は特異の臭気がある。気乾比重は 0.42 程度である。単板の切削面は比較的目標れ、むしれなどなく平滑であるが、裏割れは単板厚さに対し 20~50% 程度であつた。単板の品質は蒸煮、煮沸の前処理を行えばさらに向上しうると考えられる。

Ⅲ 合板製造条件

ラワン単板の切削条件と同様の条件で切削した単板をももいて 30 cm×30 cm×4 mm の合板を作製し次の接着力試験を行った。

1. 接着剤の配合

使用接着剤はユーロイド No. 120 (東洋高圧製) で Table 1 の配合によつた。

Table 1. 接着剤の配合  
Mixed proportions of Adhesives

Adhesive No.	ユーロイド No. 120 U-loid No. 120	塩化アンモン 20% 溶液 20% NH <sub>4</sub> Cl sol.	小麦粉 Wheat flour	けい光体 Fluorescent substance	水 Water
I. 単量体 Resin only	100 parts	5 parts	0 parts	0.2 parts	0 parts
II. 増量体 Containing extender	100 parts	7 parts	30 parts	0.2 parts	45 parts

2. 接着条件

樹種：ラワン，カランバヤン。

単板構成：ラワン，表板・裏板 1 mm，中板 2 mm，カランバヤン，表板・裏板 1 mm，中板 2 mm の 3 ply 合板とした。

単板含水率：ラワン中板 8.7%，外板 10.2%，カランバヤン中板 13.3%，外板 14.6%。

塗付量：ラワン，カランバヤンとも 35 g/(30cm)<sup>2</sup>。

圧縮圧力：冷圧 10 kg/cm<sup>2</sup>，30°C にて 60 分行い，ただちに熱圧，10 kg/cm<sup>2</sup>，100°C にて単量体については 4 分，増量体については 5 分行つた。なお，接着性能を適確に究明するため，接着剤中にけい光体 (P7-R1) を混入し，接着層の破断状況を紫外線照射装置により考察した<sup>1)</sup>。

3. 接着力試験<sup>2)3)4)</sup>

日本農林規格による常態試験，温冷水試験を行った。その結果は Table 2 に示した。

この結果によつてラワンとカランバヤンの接着力を比べると，カランバヤンはラワンよりも常態接着力において 1.5 kg/cm<sup>2</sup>，温冷水試験で 3~8 kg/cm<sup>2</sup> も大きい値を示している。また，カランバヤンは温冷水試験においてさえ 71~98% の木部破断率を示し (ラワンでは 0~25%)，F<sub>v</sub> (接着剤と木部間のファンデヤワールス力による接着力) もラワンよりはるかに大きい。すなわち，その層における破断率はカランバヤンの場合 2% にすぎない (単量体接着剤，温冷水試験) が，ラワンにおいては最も悪い場合には 78% もの値 (増量体接着剤，温冷水試験) を示している。

Table 2. 接着力試験結果  
Results of adhesion strength tests

樹種および 単板の種類 Species and sort of veneer	試験類別 Method of test	接着剤類別 Kind of adhesive	試片個数 Specimens	接着力 Adhesion strength (kg/cm <sup>2</sup> )			木部破断率 Failure in wood (%)			接着層と木部間の 破断 Failure in the interface of the adhesive line and wood surface (%)			接着層よりの破断 Failure in the adhesive layer (%)			目切 T (個)
				最大 Max.	最小 Min.	平均 Mean	最大 Max.	最小 Min.	平均 Mean	最大 Max.	最小 Min.	平均 Mean	最大 Max.	最小 Min.	平均 Mean	
ラワン Lauan (Rotary)	常態 Normal test	単量体 Resin only	24	21.1	13.5	16.01	100T	10	77.5	0	0	0	90	10	22.5	15
		増量体 Containing extender	24	20.2	9.3	15.04	100T	5	72.1	100	0	27.1	10	0	0.8	15
	温冷水 Hot and cold soak test	単量体 Resin only	24	15.7	8.7	12.03	100T	5	25.6	30	0	2.9	95	0	69.4	3
		増量体 C. extender	24	10.1	6.4	7.98	5	0	0.2	90	60	77.9	40	10	21.9	0
カランバヤン Klampeyan (Rotary)	常態 N. T.	単量体 Resin only	24	22.9	13.7	17.51	100T	90	98.7	0	0	0	10	0	1.3	18
		増量体 C. extender	24	20.6	12.1	16.51	100T	95	99.8	0	0	0	5	0	0.2	22
	温冷水 H. C. S. T.	単量体 Resin only	24	19.5	13.0	15.59	100T	50	97.9	50	0	2.1	0	0	0	22
		増量体 C. extender	24	19.5	13.3	15.97	100T	10	71.0	20	0	0.9	80	0	28.1	12

注： T = 目切（木部破断の中に 100% として計算）

このようなことからカランパヤンの接着性能は非常に良好である、換言すれば接着容易であると考えられる。

#### Ⅳ カランパヤンのヘミセルロース含有量について

カランパヤン単板の接着試験において、カビの発生が顕著であつたが、この原因はカビの栄養源となりやすいと思われるヘミセルロース含有量が多いためではないかと考え、その定量を行い、さらにカランパヤンとラワンについて比較した。

##### 1. 試験の方法

簡単にするために試料を希薄酸で加水分解し、生成した還元糖を定量した。この場合セルロースを全然分解することなくヘミセルロースを加水分解することは困難であるので、近似的に SCHORGER のマンノース定量法の糖化条件に従つて加水分解し、生成した糖を SCHOORL の方法によつて定量し、これをグルコースに換算してヘミセルロースの比較値とした<sup>5)</sup>。

試料：ロータリーレースで切削した気乾単板を 20 メツシュよりこまかく粉砕したものを定量試料とした。

酸糖化：SCHORGER 法に準じた。すなわち、風乾試料 2g に 5% HCl (s. g.=1.025) 50 cc を加え、還流冷却器を付して 3.5 時間煮沸、濾過し、残渣は 30 cc の水とともに温め、抽出後濾過した。この操作を 3 回繰り返したのち、原濾液と洗浄液を合し、NaOH 溶液で中和して微酸性 (pH=6.8) にとどめたのち 500 cc に希釈した。

糖の定量：300 cc 容三角フラスコにフェリーング A 液 (CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 40 g/l) 10 cc および B 液 (ロツシエル塩 200 g, NaOH 150 g/l) 10 cc をとり、糖液 20 cc を加えて 3 分間で沸騰させ、2 分間沸騰を行つたのち、ただちに冷水で 25°C 付近まで冷却する。ついで 30% KI 溶液 10 cc, 25% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10 cc を加えて遊離せる沃度を 0.1 N-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> で、でん粉液を指示薬として滴定し、空白試験の所要 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 量との差から SCHOORL の表によりグルコースの量に換算した。

##### 3. 実験結果

得られた結果は Table 3 に示したとおりである。これによるとカランパヤンは、ラワンに比し 2 倍近くのヘミセルロースを含有しており、これがカビの発生を促進する一因となつていゝと考えられる。

Table 3. カランパヤン材およびラワン材のヘミセルロース含有量 (比較値)  
Hemicellulose content (relative value) of klampeyan and lauan wood

樹種 Species	カランパヤン Klampeyan	ラワン Lauan	ラワン Lauan	
			心材 Heart wood	辺材 Sap wood
ヘミセルロース含有量 Hemicellulose content (based on dry weight) (%)	19.8 20.0 19.8	12.1 11.3 12.6	11.9 11.9	11.6 11.4
平均 Mean	19.9	12.0	11.9	11.5

## V あ と が き

接着性能についての試験結果は Table 2 に示したとおりであった。常態試験においては試片の目切れが多いため比較し難いが、温冷水試験の結果から考察すると、カランバヤンはラワンよりも接着力、木部破断率とも高く  $F_v$ （木材と接着剤の比接着力）も良いと思われる。欠点と思われるのはカビの発生しやすいことと単板切削において悪臭があり、長時間作業に不快感を与えることである。これらの欠点については今後の研究課題である。

## 文 献

- 1) 堀岡邦典・堀池 清・野口美保子：材質改良に関する研究 第3報，林業試験場研究報告，89（1956）
- 2) 堀岡邦典：材質改良に関する研究 第4報，林業試験場研究報告，89（1956）
- 3) 堀岡邦典：材質改良に関する研究 第5報，林業試験場研究報告，89（1956）
- 4) 堀岡邦典：材質改良に関する研究 第6報，林業試験場研究報告，89（1956）
- 5) 井本 稔・新良安一郎：炭水化物工業化学，大雅堂，（1948）p. 190

**Studies on Plywood (Rep. No. 9)**  
**On the gluing properties of klampeyan wood**

Kunisuke HORIOKA, Tsuneo MATSUMOTO and Kazumi MORIYA

(Résumé)

In order to examine gluing properties of klampeyan (*Anthocephalus cadamba* Miq., fam. *Rubiaceae*) wood as a raw material of plywood, some tests comprising veneer cutting by rotary lathe, adhesion of 3-ply plywood with urea melamin co-condensation resin adhesive U-loid No. 120, adhesion strength test of plywood and so on, were carried out.

Results obtained are as follows:

(1) Veneer cutting by rotary lathe is possible provided that lauan wood is cutting well, surface of veneer is smooth, and lathe check of veneer is 20~50% of its thickness. It is surmised that pretreating of log comprising cooking or boiling is effective for veneer cutting.

(2) Plywoods for test, their constitution being 1, 2, 1 mm 3-ply, were made from klampeyan and lauan veneer. Adhesives are shown in table 1, and other adhesion data are:

rate of spread:  $35 \text{ g}/(30 \text{ cm})^2$

cold press:  $10 \text{ kg}/\text{cm}^2$   $30^\circ\text{C}$  60 min

hot press:  $10 \text{ kg}/\text{cm}^2$   $100^\circ\text{C}$  4 min (adhesive No. 1) or 5 min (adhesive No. 2)

Adhesion strength of obtained plywoods were tested according to JAS. Results are shown in Table 2. When plywood made from klampeyan veneer is compared with plywood from lauan, results show that the former has higher adhesion strength and more wood failure than the latter, and it is surmised that  $F_V$  (specific adhesion by Van der Waal's force between wood and adhesive) of klampeyan is larger than  $F_V$  of lauan.

(3) Klampeyan wood is easily attacked by mold. This is a defect of this species. It is surmised that the susceptibility to mold is due to the fact that klampeyan contains more hemicellulose than lauan.

The relative values of hemicellulose contents in klampeyan and lauan wood are shown in table 3.

(4) Klampeyan veneer, immediately after cutting by rotary lathe, has an unpleasant smell. This is another defect of this species as a raw material of plywood.